

Thema: Gasgefüllte Röhren

- 1 Vorüberlegungen: Franck-Hertz-Versuch (im Unterricht behandelt)
 - 1.1 Skizzieren Sie die Messkurve des im Unterricht behandelten Franck-Hertz-Versuchs und geben Sie kurz die Deutung dieses Versuchsergebnisses.
 - 1.2 Erläutern Sie, warum beim Franck-Hertz-Versuch auch Maxima und Minima bei höheren Beschleunigungsspannungen als der Ionisierungsspannung von Quecksilber beobachtet werden können.

- 2 Versuch 1: Eine Triode ist mit Neon und Quecksilber gefüllt. Der Gasdruck in der Röhre ist höher als beim Franck-Hertz-Versuch, die Röhre wird nicht geheizt. Zwischen Heizwendel und Gitter wird eine variable Beschleunigungsspannung angelegt, zwischen Gitter und Auffängerelektrode eine kleine Gegenspannung. Der Auffängerstrom und die auftretenden Leuchterscheinungen werden in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung registriert (siehe Materialien).
 - 2.1 Berechnen Sie die Wellenlänge, die im Termschema (Abb. 2) durch das Fragezeichen (?) angegeben ist.
 - 2.2 Markieren Sie auf dem Graph der Abb. 1 die Stellen durch Angabe der Wellenlänge, an denen zum ersten Mal bei ansteigender Beschleunigungsspannung Licht der entsprechenden Wellenlänge ausgestrahlt wird. Markieren Sie außerdem die Bereiche, in denen Farberscheinungen zu sehen sind.
 - 2.3 Erläutern Sie ausführlich, welche Ursachen zum Entstehen der Messkurve und der Farberscheinungen beitragen. Beschreiben Sie dabei insbesondere, was zu einem waagrechten, ansteigenden und abfallenden Kurvenverlauf und zu Maxima und Minima führt.

- 3 Versuch 2: An die zwei Elektroden einer mit normaler Luft gefüllten Gasentladungsröhre wird eine Hochspannung angelegt. Wird der Gasdruck in der Röhre verringert, ist ein rötliches Leuchten zu sehen.
 - 3.1 Beschreiben Sie, wie es zu dieser rötlichen Leuchterscheinung kommt. Gehen Sie dabei auf alle Phasen des Leerpumpens ein.
 - 3.2 Erläutern Sie das Zustandekommen der Schichtung innerhalb des rötlichen Leuchtens.
 - 3.3 Beschreiben Sie einen Versuch, mit dem man die Wellenlänge des rötlichen Lichts bestimmen könnte.

- 4 Versuch 3: Der Versuch 2 wird mit einer "Hittorfschen Umwegröhre" wiederholt.
 - 4.1 Erläutern Sie, warum bei fortlaufender Evakuierung der Röhre die Leuchterscheinung zwischen den Elektroden verschwindet und dafür im gebogenen Umweg erscheint.

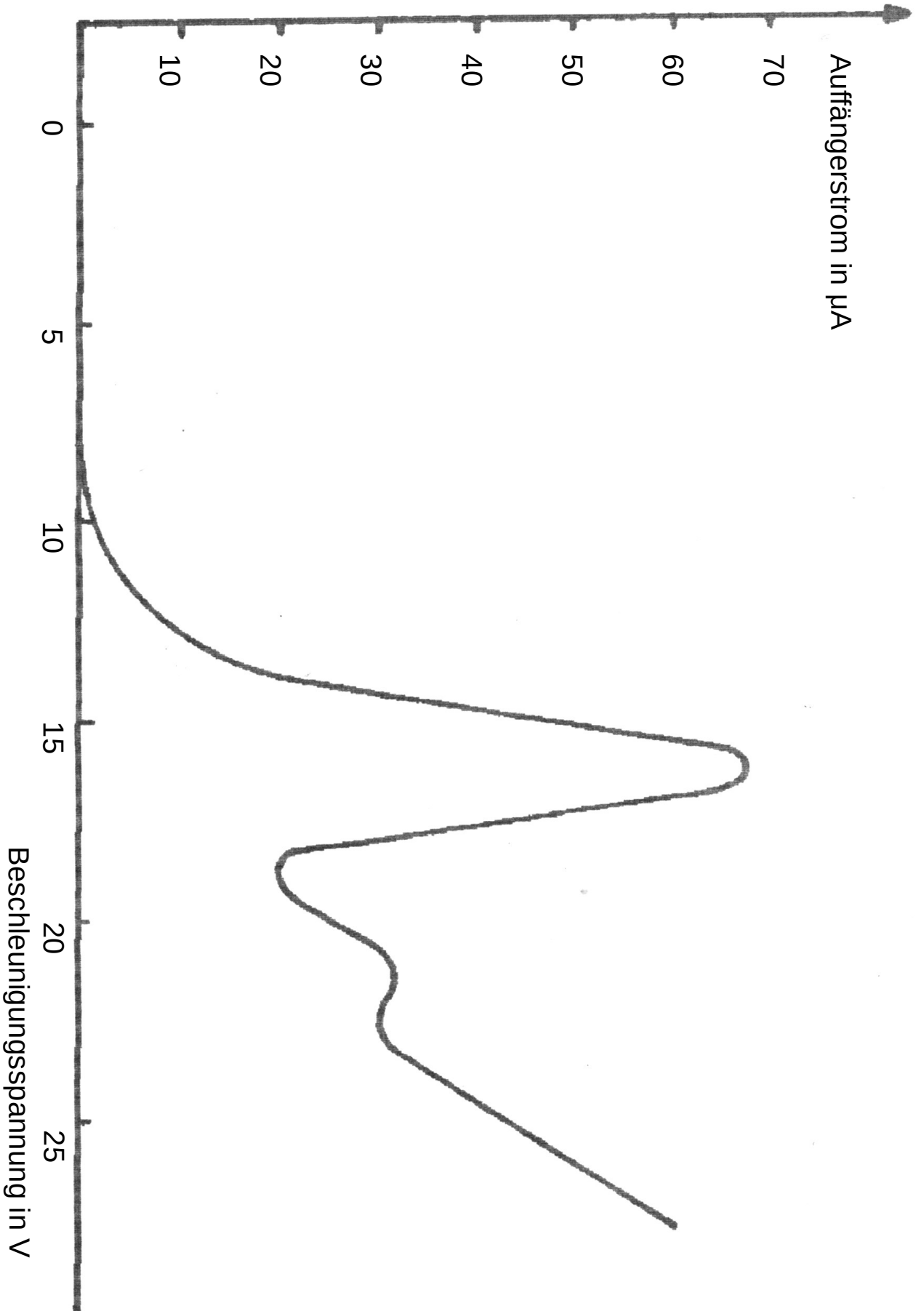


Abb. 1: Auffängerstrom in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung

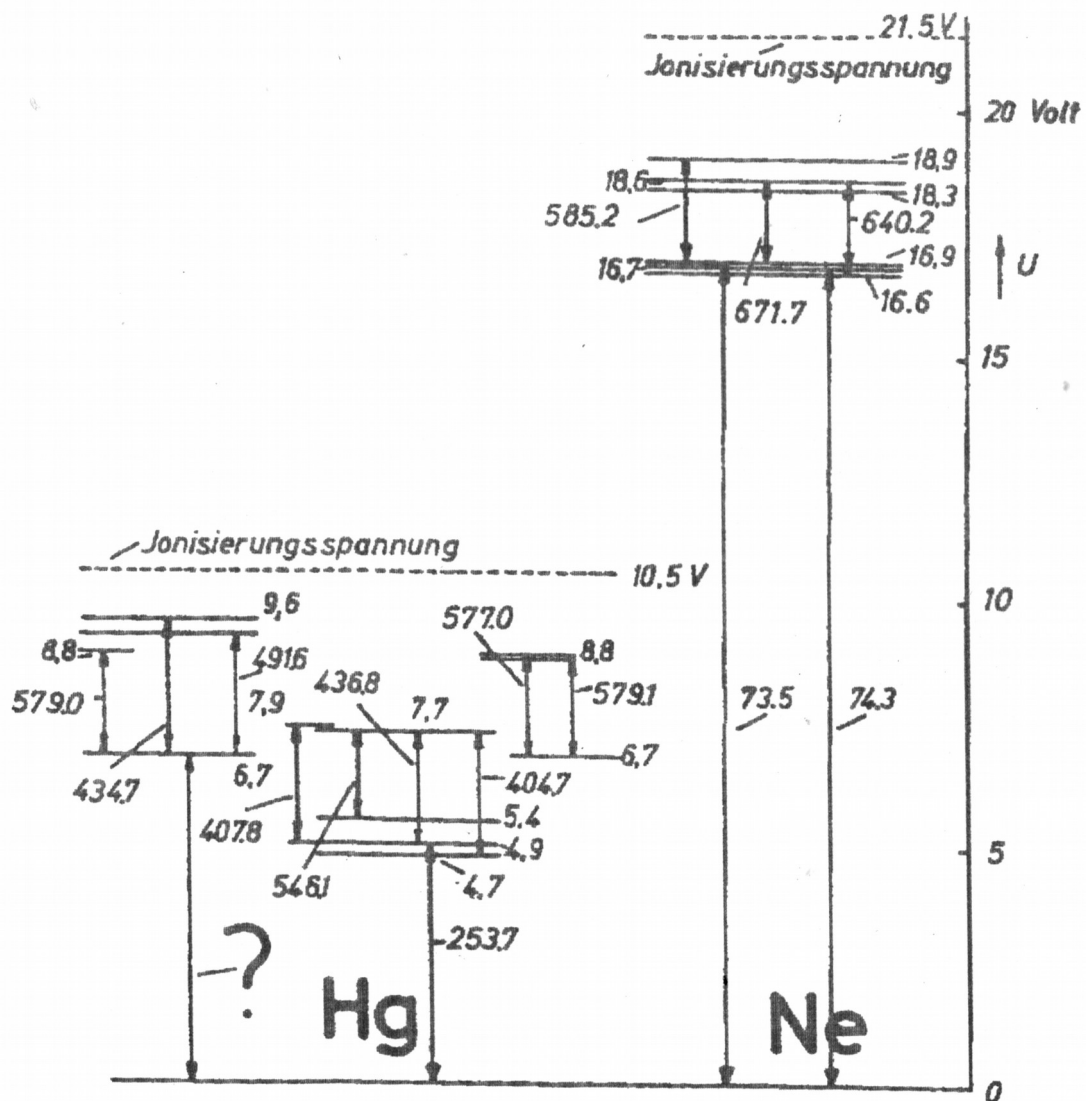


Abb. 2: Niveauschema von Quecksilber (Hg) und Neon (Ne) mit einigen Übergängen.

Zahlenwerte kleiner als 50.0 geben Spannungen in V an,
 Zahlenwerte größer als 50.0 geben Wellenlängen in nm an.

Abb. 3: Beobachtete Farberscheinungen:

- ca. 9,0 V bis ca. 18,0 V blau
- ca. 18,0 V bis ca. 18,5 V rot
- ca. 18,5 V und höher gelblichrot

Abb. 4: Grenzwellenlängen zwischen Farbbereichen

ultraviolett	-	violett	-	blau	-	grün	-	gelb	-	orange	-	rot	-	infrarot
390 nm		430 nm		490 nm		570 nm		600 nm		610 nm		770 nm		